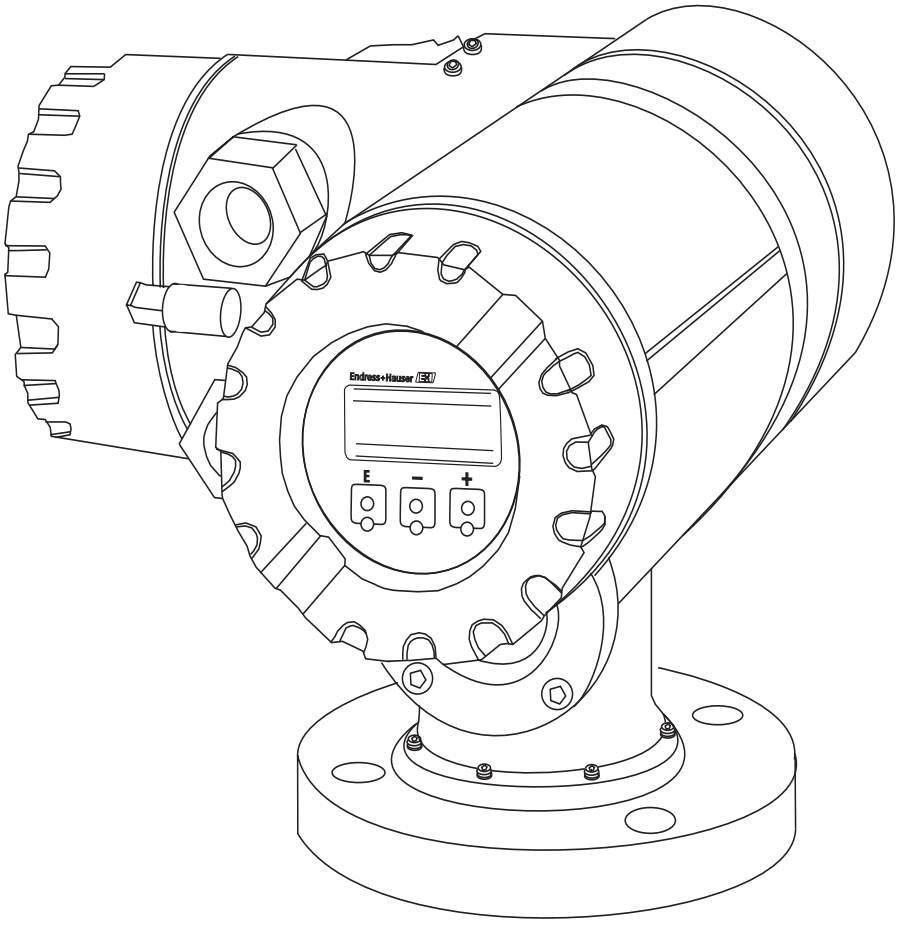
Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration Systems Components Services Solutions

MODBUS 通信プロトコル

プロサーボ NMS 5/7

在槽管理



SD00353G/08/JA/01.11
71155367

Endress+Hauser

People for Process Automation

目　次

1　導入 3

2　実装 4

3　設定 5
3.1　パラメータ 5

4　機能およびデータ形式 6
4.1　ワードレジスタ 6
4.2　浮動小数点レジスタ 6

5　エラー応答 8

6　ハードウェアの実装 9
6.1　終端 9
6.2　RS-485 MODBUS インターフェイス 9
6.3　MODBUS 伝送シーケンス 9

7　MODBUS レジスタ割当て 10
7.1　MODBUS レジスタ 10
7.2　温度データの MODBUS レジスタ 12
7.3　密度プロファイルの MODBUS レジスタ 13
7.4　NRF 590 と互換のある MODBUS レジスタ 15

8　プロサーボの個別コード 16
8.1　NMS ゲージステータスコード 16
8.2　NMS デバイス エラー コード 17
8.3　NMS ゲージ操作コード 18
8.4　NMS 密度プロファイル操作ステータス 19
8.5　NMS 密度プロファイルレベル状態 20

9　MODBUS 電信例 21
9.1　アドレス 0000(ファンクションコード 03) から 2 個のレジスタデータ要求 21
9.2　アドレス 0004(ファンクションコード 04) から 1 個のレジスタデータ要求 21
9.3　アドレス 0000(ファンクションコード 03) から 6 個のレジスタデータ要求 21
9.4　アドレス 001A(ファンクションコード 06) 21
9.5　アドレス 001A(ファンクションコード 16) 21

10　MODBUS 用の NMS 設定 22
10.1　通信速度 (RS485 ボーレート) 22
10.2　スレーブアドレス設定 22

1　導入

本書プロトコル説明書は、エンドレスハウザー製プロサーボ NMS5/7 で実装された Modicon ドキュメント PI-MBUS-300 REV(1991) の MODBUS プロトコル操作を説明しています。
MODBUS プロトコルは、データフロー管理に使用したデータと技術形式を定義しています。
MODBUS では、マスタとスレーブ型配置を使用して、2 つのデバイス間のデータフローを実行します。プロサーボは、MODBUS スレーブの役割を果たし、EIA (RS)-485 バージョン MODBUS 通信基板で動作します。

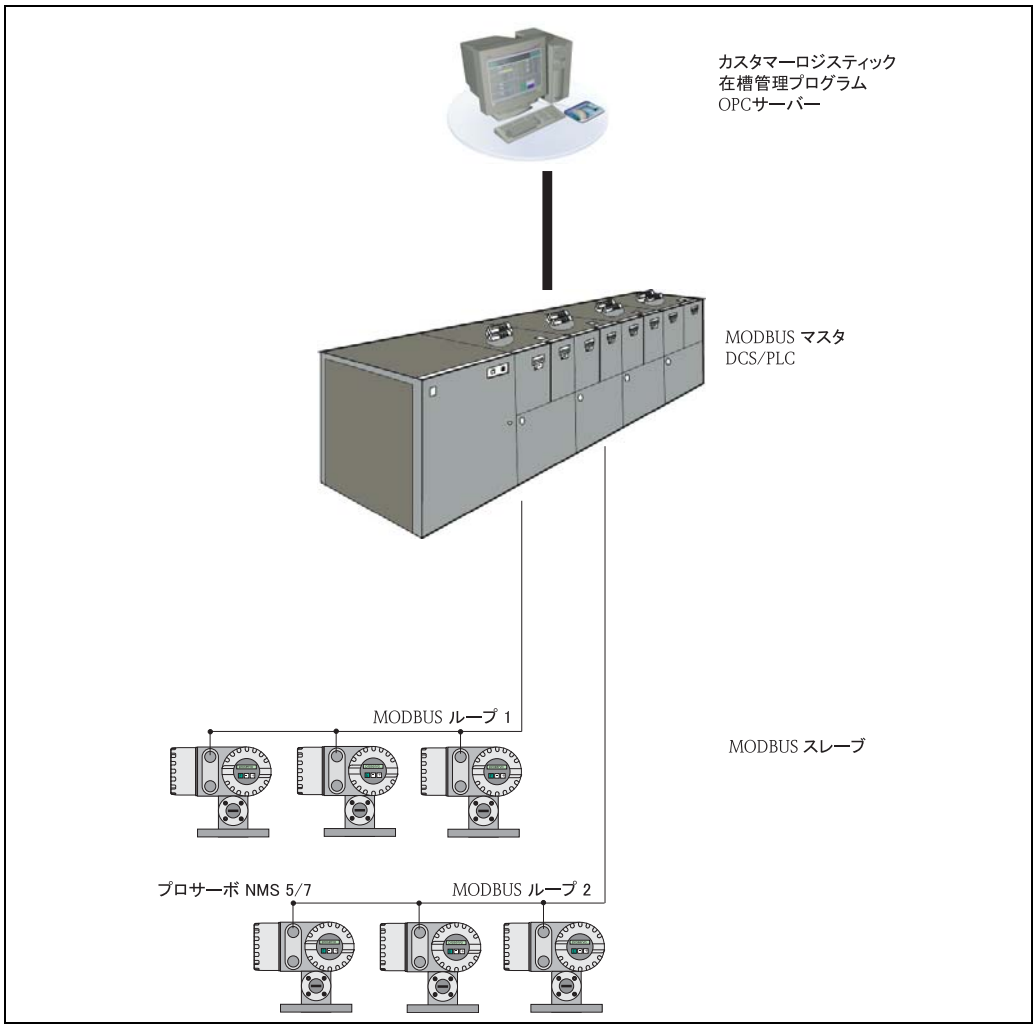


図 1：プロサーボ NMS5/7 における MODBUS 通信の典型的なデバイスレイアウト

COM-5　MODBUS 通信カード

バージョン	ソフトウェア変更	NMS(TCB) 対応 バージョン	変更日付
V1.00	オリジナルリリース	V4.27 以降	2009.05.18
V2.00	HART トンネル対応	V4.27 以降 ＊ HART トンネル機能は V4.27E 以降	2010.03.01

2 実装

プロサーボが既存 MODBUS マスタと通信ができるように、デジタル通信の標準形式を準備します。

ホストコンピュータより要求されたデータ形式をプロサーボが適切に構成していることを確かめるために適合性を確認してください。プロサーボ特有の適用条件ために例外を記述します。

プロサーボ MODBUS プロトコルは、計測および演算値、データレジスタに関する設定情報と診断を提供します。データは設定リストに関連した浮動小数点値、ワード値、数値コード、ステータスまたは個々のステータスフラグとして送られます。

1 台のマスタと最大 31 台のプロサーボは、シングル EIS (RS) 485 通信バスでマルチドロップが可能です。
プロサーボに実装された MODBUS 機能を以下の表に記述します。

MODBUS 機能

ファンクションコード	機能	情報形式	MODBUS 体系
03	読み込み	ワード , コード , ステータスワード , 浮動小数点	出力レジスタの読み込み
04	読み込み	ワード , コード , ステータスワード , 浮動小数点	入力レジスタの読み込み
06	書き込み	ワード , コード , ステータスワード ,	シングルレジスタのプリセット
16	書き込み	ワード , コード , ステータスワード , 浮動小数点	マルチレジスタのセット

3 設定

プロサーボの MODBUS ポートは、通信を構築するために設定する必要があります。

プロサーボアドレスはホストに固有 ID を提供します。プロサーボアドレスは、ディスプレイを通して設定できます。そのアドレスは、1 ～ 247 の範囲で、ループの MODBUS デバイスごとに固有 ID が必要です。

MODBUS プロトコルは、 Remote Terminal Unit(RTU) または ASCII (American Standard Code for Information Interchange) の 2 つの伝送形式をサポートします。
2 つのモードの選択は、ホストの優先権によって異なります。RTU は、改善されたエラー検出能力およびハイスループットにより頻繁に優先されて選択されます。
ASCII は 16 進値で表示するために ASCII 印字を使用します。この伝送形式は RTU 伝送形式と比べて情報を渡すために約 2 倍の文字が必要となります。

3.1 パラメータ

EIA (RS) 485 ポートは伝送速度を設定する必要があります。
許容値は、毎秒 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ビットです。これは、ディスプレイを使用して設定する必要があります。MODBUS を実行するためのプロサーボの設定を以下の表に記述します。
デフォルト値は、強調表示されます。

MODBUS 設定情報

設定項目	有効な入力	MODBUS で設定可能	ディスプレイで設定可能
MODBUS アドレス	**1**... 247	不可	可
ボーレート	1200 2400 4800 **9600** 19200	不可	可
パリティ	奇数 **偶数** なし	不可	可
ワード形式	符号なし **符号あり**	不可	可

4 機能およびデータ形式

プロサーボの MODBUS データは、ワードレジスタ、浮動小数点レジスタおよびステータスビットレジスタで構成されます。これらのレジスタ割当は、"MODBUS レジスタ割当 " で確認できます。
プロサーボは、2 つの 16 ビットレジスタ浮動小数点形式もサポートします。

MODBUS コマンドの詳しい説明は、Modicon MODBUS プロトコル仕様書「No.PI-MBUS-300」で確認できます。

4.1 ワードレジスタ

1 データの 16 ビットを保持する（時々、整数と見なされる）ワードレジスタは、MODBUS データの最も一般的に使用される形式で、ほとんどの MODBUS ホストよってサポートされています。プロサーボ実装においては、MODBUS ワードレジスタは以下の 4 形式の 1 つを伝送用に使用します。

- ワードデータ (符号なし) - 0 ～ 65535 のスケールした数
- 整数データ (符号あり) - 32768 ～ 32767 のスケールした数
- コードデータ - コード表から選択されたマルチ選択設定データ
- Packed Bit データ - 16 packed single bits のレジスタ形式

ワードおよびコードデータレジスタには、データを処理して設定し、読み込むために必要な全情報があります。ワードレジスタのいくつかは、ファンクションコード 03 または 04 で読み込むことができます。
これらと同じレジスタはファンクションコード 06 で一つずつ書き込みが可能、あるいはマルチレジスタはファンクションコード 16 で書き込み可能です。

4.1.1 ワードデータ

ワードデータ (符号なし) は、16 ビット 2 進数として保存された整数 0 と 65,535 です。

4.1.2 整数データ

整数データ（符号あり）は -32768 ～ +32767 のスケールした数です。

4.1.3 コードデータ

コードデータは、ルックアップテーブル値に応答します。これらのレジスタに書き込まれたデータは、有効なテーブルに入力されるか、あるいは値は破棄されます。例として、プロサーボ内の値の単位は、HART 基準値ルックアップにより表されます（「「7 MODBUS レジスタ割当」参照)。そのために、HART デバイスから読み込まれた単位値が 45（002D 16 進）だった場合、その単位はマスタになります。

4.1.4 Packed bits

Packed bits は、1 つのレジスタにパックされた、16 個の各々のステータスを表します。ステータスビットは、レジスタ情報だけの処理を選択するシステムためにこの方法がパックされています。パックされたレジスタのビットは、データ機能形式によってグループ化されます。

4.2 浮動小数点レジスタ

MODBUS プロトコル仕様の部分はないけれども、浮動小数点は、IEEE 754 基準 32 ビット表現を使用して実行しています。[IEEE Computer Society (1985) “IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic, IEEE Std. 754-1985” for complete technical information on this format 参照]
浮動小数点は、精度を高め、スケーリング ワード値に要求される複雑性を軽減し、簡単にスケールされないプロサーボによって使用された数字を伝送するの手段を提供します。

5 エラー応答

プロサーボより返送されるエラー応答に関しては、以下に記述します。

MODBUS エラー応答

コード	内容	理由
01	不正機能	サポートされていない機能を使用したため
02	不正データアクセス	データアドレス (ビットまたはレジスタ) が定義されていないため
03	不正データ値	書き込まれたデータ値が、範囲外
10 (0x0A)	値の読み込み専用	書き込まれたデータアドレスが読み込み専用のため

パリティエラー、チェックサムエラーまたはメッセージ形式エラーは無視されます。

6 ハードウェアの実装

プロサーボは、MODBUS マスタで通信するために 2 線 EIA (RS) 485 ハードウェアインターフェイスを使用します。EIA (RS) 485 は、1 つのネットワークで操作するために最大 32 デバイスを利用できる高速差動通信ネットワークです。プロサーボと MODBUS マスタは、通信するためにツイストペア線を共有しています。

EIS (RS) 485 の通信距離は、ボーレート (通信速度)、ワイヤ品質、環境電気ノイズ、配線条件およびマルチドロップのプロサーボ数によって異なる走行が可能です。EIS (RS) 485 システム用に推奨するワイヤは、18 ゲージ以上、シールドされたツイストペア線です。シールドは MODBUS マスタ (管理システムまたはコンピュータ) 端末で接地する必要があります。

6.1 終端

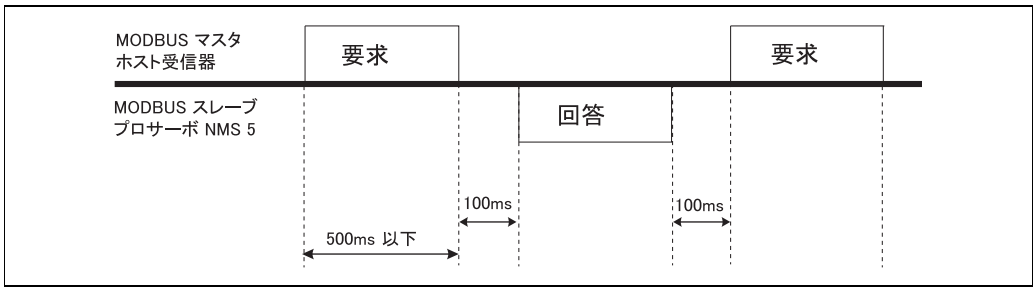
終端抵抗は、ラインの反射を最小限にするために通信バスの各端末に設置します。複数のプロサーボが MODBUS 通信を使用して接続する場合、調整は MODBUS 通信基板上で行われます。

6.2 RS-485 MODBUS インターフェイス

管理システムとして RS-485 MODBUS ループの様々なインターフェース方法があります。使用される方法は、設定されるシステムおよびソフトウェアによって異なります。

6.3 MODBUS 伝送シーケンス

プロサーボとホスト受信器 MODBUS 通信は、スムーズなデータ送信の実行および不必要なデータ紛失を避けるために理想的なシーケンスを持っています。



注意！
MODBUS ホストからの ″ 要求 ″ とプロサーボ NMS5/7 による ″ 回答 ″ までの 100 ミリ秒が必要です。伝送距離は最大 1200m です。

7 MODBUS レジスタ割当て

7.1 MODBUS レジスタ

以下のリストは、MODBUS 通信で利用可能な測定値およびパラメータの説明です。

MODBUS レジスタ *1	コード	データアイテム	データレンジ	単位 (デフォルト)	注記	データ形式	GVH *2	備考
1	03 / 04	ディスプレーサ位置	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	000	*3
2								
3	03 / 04	液面レベル	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	008	*3
4								
5	03 / 04	液温度	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	010	*4
6	03 / 04	平均ガス温度	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	013	*4
7	03 / 04	HART デバイス 1 データ				浮動小数点	011	
8								
9	03 / 04	HART デバイス 2 データ				浮動小数点	012	
10								
11	03 / 04	水尺	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	014	*3
12								
13	03 / 04	上層部密度	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	005	
14	03 / 04	中層部密度	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	006	
15	03 / 04	下層部密度	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	007	
16	03 / 04	上部界面	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	002	*3
17								
18	03 / 04	中間界面	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	003	*3
19								
20	03 / 04	タンク底レベル	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	004	*3
21								
22	03 / 04	ゲージステータス	0 ~ 31			ワード	021	*5
23	03 / 04	バランス信号	0 ~ 1			ワード	022	
24	03 / 04	デバイス エラー	0 ~ 999			ワード	036	*6
25	03 / 04	レベルアラーム	0 ~ 3			ワード	034	
26		予備						
27	06 / 16	ゲージ操作	0 ~ 10		プリセット	ワード	025	*7
28	06 / 16	密度操作選択	0 ~ 3		プリセット	ワード	840	*8
29		予備						

備考 :

1. 選択された MODBUS ファンクションカードによって、以下のオフセットアドレスを追加する必要があります。
   - ファンクションコード 03: 40000
   - ファンクションコード 04: 30000
2. GVH は、プロサーボのマトリックスに保存されるデータまたはパラメータの場所を表します (マトリックの詳細に関しましては TI00452G を参照ください)。
   - G : マトリックスグループを表します。
   - V : 選択されたマトリックスグループの列
   - H : マトリックスグループで選択された列内の行
3. ″長さ″に関連した単位は、mm., cm., m, ft., inch が使用可能です。単位の選択は、プロサーボの GVH 760 “LEV. UNIT (HOST)” によってあらかじめ決められます。
4. ″温度″に関連した単位は、°C または °F が使用可能です。単位の選択は、プロサーボの GVH 761 “TEMP. UNIT (HOST)” によってあらかじめ決められます。
5. 「8.1 の NMS ゲージステータスコード」を参照
6. 「8.2 の NMS デバイスエラーステータスコード」を参照
7. 「8.3 の NMS ゲージ操作コード」を参照
8. 密度操作コマンド選択
   - 0: 上層部密度計測停止
   - 1: タンクフロファイル
   - 2: 界面プロファイル
   - 3: 手入力界面プロファイル
9. 「8.4 NMS 密度プロファイル操作ステータスコード」を参照
10. 「8.5 NMS 密度プロファイルレベル状態コード」を参照

注意 !

MODBUS レジスタ 13 と 60 ～ 100 の実際の計測データおよびパラメータは、入力された密度操作の形式により異なります。

7.2 温度データの MODBUS レジスタ

個々の素子位置および測定値は、プロサーボ NMS がプロサーモ NMT シリーズに接続された場合に使用できます。

MODBUS レジスタ *1	コード	データ アイテム	データレンジ	単位 (デフォルト)	注記	データ フォーマット	GVH *2	備考
30	03 / 04	NMT 素子温度 . 1	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	450	*4
31	03 / 04	NMT 素子温度 . 2	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	451	*4
32	03 / 04	NMT 素子温度 . 3	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	452	*4
33	03 / 04	NMT 素子温度 . 4	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	453	*4
34	03 / 04	NMT 素子温度 . 5	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	454	*4
35	03 / 04	NMT 素子温度 . 6	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	455	*4
36	03 / 04	NMT 素子温度 . 7	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	456	*4
37	03 / 04	NMT 素子温度 . 8	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	457	*4
38	03 / 04	NMT 素子温度 . 9	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	458	*4
39	03 / 04	NMT 素子温度 . 10	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	459	*4
40	03 / 04	NMT 素子温度 . 11	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
41	03 / 04	NMT 素子温度 . 12	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
42	03 / 04	NMT 素子温度 . 13	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
43	03 / 04	NMT 素子温度 . 14	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
44	03 / 04	NMT 素子温度 . 15	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
45	03 / 04	NMT 素子温度 . 16	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	473	*4
46	03 / 04	NMT 素子位置 1	0 ~ 65535	mm		ワード	460	*3
47	03 / 04	NMT 素子位置 2	0 ~ 65535	mm		ワード	461	*3
48	03 / 04	NMT 素子位置 3	0 ~ 65535	mm		ワード	462	*3
49	03 / 04	NMT 素子位置 4	0 ~ 65535	mm		ワード	463	*3
50	03 / 04	NMT 素子位置 5	0 ~ 65535	mm		ワード	464	*3
51	03 / 04	NMT 素子位置 6	0 ~ 65535	mm		ワード	465	*3
52	03 / 04	NMT 素子位置 7	0 ~ 65535	mm		ワード	466	*3
53	03 / 04	NMT 素子位置 8	0 ~ 65535	mm		ワード	467	*3
54	03 / 04	NMT 素子位置 9	0 ~ 65535	mm		ワード	468	*3
55	03 / 04	NMT 素子位置 10	0 ~ 65535	mm		ワード	469	*3
56	03 / 04	NMT 素子位置 11	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*3
57	03 / 04	NMT 素子位置 12	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*3
58	03 / 04	NMT 素子位置 13	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*3
59	03 / 04	NMT 素子位置 14	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*3
60	03 / 04	NMT 素子位置 15	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*39
61	03 / 04	NMT 素子位置 16	0 ~ 65535	mm		ワード	477	*3

7.3 密度プロファイルの MODBUS レジスタ

″密度プロファイル″操作の測定値は、MODBUS 通信で送信されます。

注意！
密度プロファイルを行うためには、プロサーボの注文情報「030：アプリケーション」で″密度プロファイル″計測付きを選択する必要があります。

MODBUS レジスタ *1	コード	データ アイテム	データレンジ	単位 (デフォルト)	注記	データフォーマット	GVH *2	備考
62	03 / 04	密度プロファイル 操作ステータス	0 ~ 9			ワード	850 / 950	*8 *9
63	03 / 04	レベル状態	0 ~ 9			ワード	851 / 951	*10
64	03 / 04	操作日時 (日)	00 ~ 31	DD		ワード		
65	03 / 04	操作日時 (時間)	0000 ~ 2459	HH MM		ワード	852	
66	03 / 04	界面レベル	0 ~ 65535	mm		ワード	953	
67	03 / 04	平均プロファイル密度	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	854 / 954	
68	03 / 04	平均温度	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	855 / 955	
69	03 / 04	プロファイル密度 01	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	860 / 960	
70	03 / 04	プロファイル密度 02	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	861 / 961	
71	03 / 04	プロファイル密度 03	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	862 / 962	
72	03 / 04	プロファイル密度 04	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	863 / 963	
73	03 / 04	プロファイル密度 05	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	864 / 964	
74	03 / 04	プロファイル密度 06	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	865 / 965	
75	03 / 04	プロファイル密度 07	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	866 / 966	
76	03 / 04	プロファイル密度 08	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	867 / 967	
77	03 / 04	プロファイル密度 09	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	868 / 968	
78	03 / 04	プロファイル密度 10	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	869 / 969	
79	03 / 04	プロファイル密度 11	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	870 / 970	
80	03 / 04	プロファイル密度 12	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	871 / 971	
81	03 / 04	プロファイル密度 13	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	872 / 972	
82	03 / 04	プロファイル密度 14	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	873 / 973	
83	03 / 04	プロファイル密度 15	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	874 / 974	
84	03 / 04	プロファイル密度 16	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	875 / 975	
85	03 / 04	プロファイル位置 01	0 ~ 65535	mm		ワード	880 / 980	
86	03 / 04	プロファイル位置 02	0 ~ 65535	mm		ワード	881 / 981	
87	03 / 04	プロファイル位置 03	0 ~ 65535	mm		ワード	882 / 982	
88	03 / 04	プロファイル位置 04	0 ~ 65535	mm		ワード	883 / 983	
89	03 / 04	プロファイル位置 05	0 ~ 65535	mm		ワード	884 / 984	
90	03 / 04	プロファイル位置 06	0 ~ 65535	mm		ワード	885 / 985	

MODBUS レジスタ *1	コード	データ アイテム	データレンジ	単位 (デフォルト)	注記	データフォーマット	GVH *2	備考
91	03 / 04	プロファイル位置 07	0 ~ 65535	mm		ワード	886 / 986	
92	03 / 04	プロファイル位置 08	0 ~ 65535	mm		ワード	887 / 987	
93	03 / 04	プロファイル位置 09	0 ~ 65535	mm		ワード	888 / 988	
94	03 / 04	プロファイル位置 10	0 ~ 65535	mm		ワード	889 / 989	
95	03 / 04	プロファイル位置 11	0 ~ 65535	mm		ワード	890 / 990	
96	03 / 04	プロファイル位置 12	0 ~ 65535	mm		ワード	891 / 991	
97	03 / 04	プロファイル位置 13	0 ~ 65535	mm		ワード	892 / 992	
98	03 / 04	プロファイル位置 14	0 ~ 65535	mm		ワード	893 / 993	
99	03 / 04	プロファイル位置 15	0 ~ 65535	mm		ワード	894 / 994	
100	03 / 04	プロファイル位置 16	0 ~ 65535	mm		ワード	895 / 995	

7.4　NRF 590 と互換のある MODBUS レジスタ

以下の MODBUS レジスタには、7.1 ～ 7.4 で説明したものと 全く同じ値およびパラメータがあります。さらに、タンクサイドモニタ NRF590 で使用される個別 MODBUS レジスタと同じアドレスが使用できます。

MODBUS レジスタ *1	コード	データ アイテム	データレンジ	単位 (デフォルト)	注記	データ フォーマット	GVH *2	備考
3001	03 / 04	液面レベル	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	008	*3
3002								
3003	03 / 04	ディスプレーサ位置	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	000	*3
3004								
3005	03 / 04	液温度	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	010	*4
3006								
3007	03 / 04	HART デバイス 1 データ				浮動小数点	011	
3008								
3009	03 / 04	HART デバイス 2 データ				浮動小数点	012	
3010								
3011	03 / 04	予備						
3012	03 / 04	予備						
3013	03 / 04	上層部密度	0 ~ 3.2767	g/ml	10^{-4}	ワード	005	
3014								
3015	03 / 04	水尺レベル	0 ~ 65535.0	mm		浮動小数点	014	*3
3016								
3017	03 / 04	平均ガス温度	-200.0 ~ 360.0	°C	10^{-1}	整数	013	*4
3018								

注意！
「7.4　MODBUS レジスタ」は、プロサーボとタンクサイドモニタで共有することができる値とパラメータのみがあります。

8 プロサーボの個別コード

プロサーボは、計測とデータ伝送の両方を同時に行うインテジジェント サーボ ゲージなので、デバイス個別のゲージステータス、エラーおよび操作コードの操作状態をモニタします。

8.1 NMS ゲージステータスコード

コード	内容	備考
0	定義なし	
1	ディスプレーサが基準線上にある状態	
2	ディスプレーサの巻上げ	
3	なし	
4	ディスプレーサの停止	
5	液面計測 , バランス	
6	上部界面計測 , バランス	*1
7	下部界面計測 , バランス	*1
8	タンク底計測 , バランス	*1
9	上層部密度 , 完了	*1
10	中層部密度 , 完了	*1
11	下層部密度 , 完了	*1
12	オーバーテンション解除	
13	キャリブレーション稼働中	
14	レベル検出中	
15	レベル追従中	
16	上層部密度検出中	*1
17	中層部密度検出中	*1
18	下層部密度検出中	*1
19	上部界面計測	*1
20	上部界面追従中	*1
21	下部界面探索中	*1
22	下部界面追従中	*1
23	タンク底探索中	
24	初期校正が未設定	
25	上限停止	
26	下限停止	
27	再現性のテスト	
28	水尺探索中	*1
29	水尺計測 , バランス	*1
30	水尺追従中	*1
31	オーバー / アンダーテンション	

備考

1. プロサーボ NMS5/7 が界面および密度計測を実行した場合にステータスを使用できます。

8.2 NMS デバイス エラー コード

エラーコード	エラーメッセージ	内容	備考
0	エラー ナシ	エラーの表示はありません。	
101	ジョウゲン ジュウリョウ	マトリクス GVH=162「ジョウゲンジュウリョウ」で設定した上限重量値を超えた時エラーが発生します。この時 NMS は停止します。	
102	カゲン ジュウリョ	マトリクス GVH=163「カゲン ジュウリョウ」で設定した下限重量値を下回った時エラーが発生します。この時 NMS は停止します。	
106	Z ソウノ シンゴウ ハイラズ（2）	エンコーダからの Z 相（ワイヤドラム 1 回転に対し、1 パルスの信号を発信する）の信号が確認できなかった場合にエラーが発生します。	
107	ADC/ センサ ノ エラー	A/D コンバータ用 IC もしくはセンサが故障した場合に発生します。	
111	ローカルエラー：NMT	NMT 温度センサと NMS 間の HART 通信エラー	*2
112	Z ソウノ シンゴウ ハイラズ（1）	エンコーダからの Z 相（ワイヤドラム 1 回転に対し、1 パルスの信号を発信する）の信号が確認できなかった場合にエラーが発生します。	
113	ローカルエラー：NRF	NRF と NMS 間の HART 通信エラー	*3
114	SIFA ERROR	デジタル出力の通信基板と CPU 基板間のエラー	
115	ワイヤ ナガサ ノ コウセ	自動ワイヤキャリブレーションの誤差が設定限度を超えています。	
120	ディスプレーサ ノコウセ	自動重量キャリブレーションの誤差が、その設定限度を超えています。	
121	LCD CHECK	LCD のエラー	
122	A ソウシュツリョクナシ	エンコーダからの A 相信号の出力が使用不可	
124	POWER FAILURE	供給電圧が許容値以下で起こるエラー	
201	ホゼイ：メモリーコショウ	保税封印後、メモリが故障した時にエラーが発生します。	
232	ローカルエラー：デバイス 1	ローカル HART 機器 1 と NMS 間の HART 通信エラー	*3
233	ローカルエラー：デバイス 2	ローカル HART 機器 2 と NMS 間の HART 通信エラー	*3
240	デバイスエラー：NRF	プロモニタ NRF560 に、エラーが発生しています。	*3
250	デバイスエラー：NMT	プロサーモ NMT5 に、デバイスエラーが発生します。	*2
130	デバイス エラー：DEV1	HART デバイス 1（HART 通信仕様の圧力計等）にデバイスエラー発生	*3
131	デバイス エラー：DEV2	HART デバイス 2（HART 通信仕様の圧力計等）にデバイスエラー発生	*3
132	ROM ERROR	EEPROM の故障	
133	STATUS 1	端子入力からのステータス入力動作信号のエラー発生	

備考
2. プロサーモ NMT53x または 3 線 RTD スポット温度バルブが接続された場合のみ、エラーコードが使用可能です。
3. プロモニタ NRF560 または HART デバイス 1/2 が接続された場合のみ使用可能です。

8.3 NMS ゲージ操作コード

コード	内容	備考
0	エキメン　レベル	
1	アップ	
2	テイシ	
3	タンク　テイ　レベル	
4	ジョウブ　カイメン	*1
5	チュウブ　カイメン	*1
6	ジョウゾウブ　ミツド	*1 *4
7	チュウソウブ　ミツド	*1
8	テイソウブ　ミツド	*1
9	サイゲン　テスト	
10	ミズ　ジャク	*1

備考
4. 上層部密度操作コマンドは、MODBUS レジスタ 28 または GVH 840 “OPE.SELECT” の選択モードに応じて、いくつかの密度計測機能を起動することができます。様々な密度計測の詳細に関しましては、プロサーボ NMS5 取扱説明書 BA00401G をご参照ください。

8.4 NMS 密度プロファイル操作ステータス

新たに実装された〝密度プロファイル〟機能は、操作に前に諸条件を設定する必要があります。また、これにより、シーケンスの間中、安全な操作をお約束します。

コード	内容	詳細	備考
0	ACCEPTING	密度プロファイルコマンドの受け入れ	*5
1	STANDBY	密度プロファイルコマンドの実行準備中	*6
2	IN OPERATION	密度プロファイルコマンドを実行中	
3	OPR. END	密度プロファイル処理が正常に終了	
4	UN_BALANCE_ERR	失敗：密度プロファイル処理の要求状況に不満	*7
5	OPR. ERR. STOP	失敗：密度プロファイル処理中に異常状況が発生	
6	I / F OPERATION	界面プロファイルを実行中	
7	I / F ERR. STOP	失敗：界面プロファイル処理中に異常状況が発生	
8	I / F MANU. OPE	手入力界面プロファイルを実行中	*8
9	END / LEVEL SHORT	失敗：界面プロファイル処理の要求事項に不満	*9

備考

5. 3 種類の密度プロファイル (タンクプロファイル , 界面プロファイルおよび手入力界面プロファイル) 操作は、常に液面計測から開始します。
6. 密度プロファイル計測は、以下の条件を満たす必要があります。
   液面動作 : 操作は、タンクの安全を確保するために安定した液面を要求します。パラメータは、以下のマトリクスで設定できます。
   - GVH844 “BAL. LEVEL”: デフォルト 2.0mm. 範囲 1.0 ～ 99.9mm
   液面は、5 分ごとにモニタされます。条件は、液動作がこの設定パラメータ以内に留まっていることです。
7. ディスプレーサは、安定した密度計測を行うためにバランスが必要です。操作をキャンセルする前に、バランスを取る位置ごとに、待機時間があります。
   - GVH847 “OPE. Wait Time”: デフォルト 1 分 , 範囲 1 ～ 31 分
   GVH844 “BAL. LEVEL” 条件が、満たされていない場合、マトリクスに設定された時間は、全操作がキャンセルされる前に、待機時間となります。
   - GVH845 “UP Wait Time”: デフォルト 1 分 , 範囲 1 ～ 31 分
   - GVH846 “LIQ. Wait Time”: デフォルト 1 分 , 範囲 1 ～ 31 分
8. 界面値は、操作コマンドが発行される前に、GVH843 “I/F Man. Level” に手入力する必要があります。
9. レベルがタンク床に接近し過ぎている場合には、操作は無視されます。
   デフォルト 300mm

8.5 NMS 密度プロファイルレベル状態

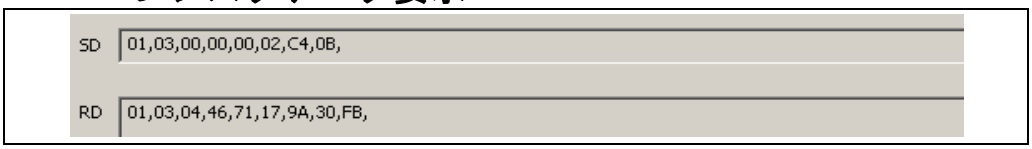
密度プロファイル計測のためのディスプレーサのバランスステータスです。

コード	内容	詳細	備考
0	OFF LEVEL MEAS.	前回の操作がレベル以外 (プロファイル開始不可)	
1	STABLE	液静止 / 条件成立 (プロファイル開始可能)	
2	UNSTABLE	液不安定 / 条件不成立 (プロファイル開始不可)	
3	IGNOR CONDITION	液静止監視なし (プロファイル開始不可)	*10

備考
10. メンテナンスを目的とします。

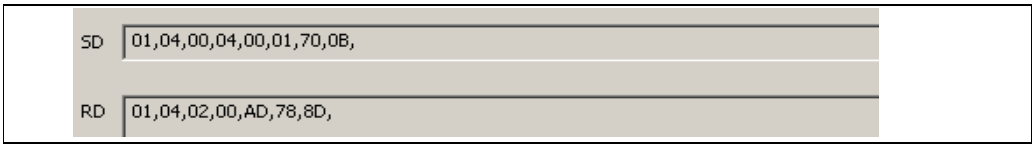
9 MODBUS 電信例

9.1 アドレス 0000(ファンクションコード 03) から 2 個のレジスタデータ要求



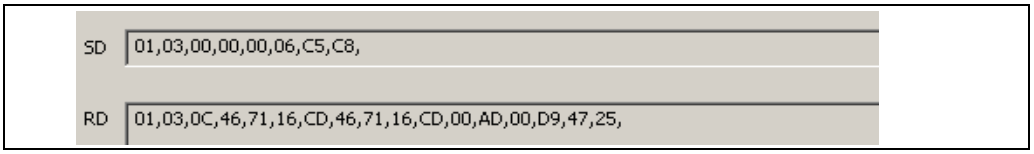
- ゲージ位置データ 4671179A (15429.9mm)

9.2 アドレス 0004(ファンクションコード 04) から 1 個のレジスタデータ要求



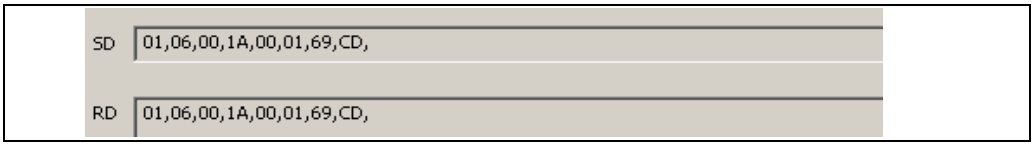
- 温度データ 00AD (17.3°C)

9.3 アドレス 0000(ファンクションコード 03) から 6 個のレジスタデータ要求



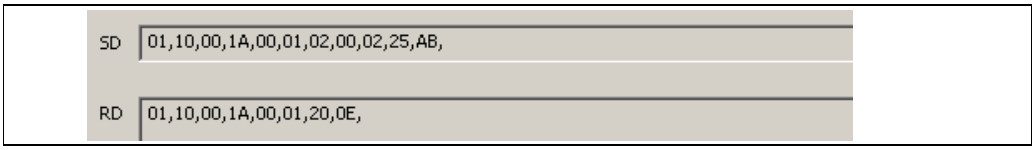
- ゲージ位置データ 467116CD (15429.7mm)
- レベルデータ 467116CD (15429.7mm)
- 温度データ 00AD (17.3° C)
- ガス温度データ 00D9 (21.7° C)

9.4 アドレス 001A(ファンクションコード 06)



- ゲージ操作コマンド：アップ

9.5 アドレス 001A(ファンクションコード 16)



- ゲージ操作コマンド：テイシ

10 MODBUS 用の NMS 設定

プロサーボ NMS5/7 は、MODBUS 通信システムとの通信条件に対応するためにパラメータを設定します。

10.1 通信速度 (RS485 ボーレート)

通信速度は、MODBUS 通信環境に基づき設定することができます。

マトリックス位置 : GVH295“MODBUS 設定 ”
- 0: 1200bps / 偶数パリティ
- 1: 1200bps / 奇数パリティ
- 2: 1200bps / NONE パリティ
- 3: 2400bps / 偶数パリティ
- 4: 2400bps / 奇数パリティ
- 5: 2400bps / NONE parity
- 6: 4800bps / 偶数パリティ
- 7: 4800bps / 奇数パリティ
- 8: 4800bps / NONE parity
- 9: 9600bps / 偶数パリティ
- 10: 9600bps / 奇数パリティ
- 11: 9600bps / NONE parity
- 12: 19200bps / 偶数パリティ
- 13: 19200bps / 奇数パリティ
- 14: 19200bps / NONE parity

10.2 スレーブアドレス設定

MODBUS 通信ループの各接続プロサーボ用のスレーブアドレスが設定できます。

マトリックス位置 : GVH285“ アドレス ”
- デフォルト : 1
- 範囲 : 1 ～ 247

●機器調整（新規調整、再調整、故障）不適合に関するお問い合わせ
サービス部サービスプデスク課
〒183-0036　府中市日新町 5-70-3
Tel. 042(314)1919　Fax. 042(314)1941

■仙台サービス
〒980-3125　仙台市泉区みずほ台　12-5
Tel. 022(371)2511　Fax. 022(371)2514

■新潟サービス
〒950-0923　新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18
Tel. 025(286)5905　Fax. 025(286)5906

■千葉サービス
〒290-0054　市川市五井中央東 1-15-24 斉藤ﾋﾞﾙ
Tel. 0436(23)4601　Fax. 0436(21)9364

■東京サービス
〒183-0036　府中市日新町 5-70-3
Tel. 042(314)1912　Fax. 042(314)1941

■横浜サービス
〒221-0045　横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第 1 川島ﾋﾞﾙ
Tel. 045(441)5701　Fax. 045(441)5702

■名古屋サービス
〒463-0088　名古屋市守山区鳥神町 88
Tel. 052(795)0221　Fax. 052(795)0440

■大阪サービス
〒564-0042　吹田市穂波町 26-4
Tel. 06(6389)8511　Fax. 06(6389)8182

■水島サービス
〒712-8061　倉敷市神田　1-5-5
Tel. 086(445)0611　Fax. 086(448)1464

■徳山サービス
〒745-0814　周南市鼓海 2-118-46
Tel. 0834(64)6231　Fax. 0834(25)6232

■小倉サービス
〒802-0971　北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6
Tel. 093(963)2822　Fax. 093(963)2832

■計量器製造業登録工場　■特定建設業認定工場許可（電気工事業、電気通信工事業）

Endress+Hauser
People for Process Automation

SD00353G/08/JA/01.11
71155367
FM+SGML 8.0J

本誌からの無断転載、複製はご遠慮ください。また、記載内容は
お断りなく変更することがありますのでご了承ください。